

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT/PCT Rec'd 02 AUG 2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

|   |  |   |
|---|--|---|
| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts<br><b>37 487</b>      | <b>WEITERES<br/>VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen<br>Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit<br>zutreffend, nachstehender Punkt 5 |   |
| Internationales Aktenzeichen<br><b>PCT/AT 00/ 00334</b>       | Internationales Anmeldedatum<br>(Tag/Monat/Jahr)<br><b>11/12/2000</b>  | (Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)<br><b>20/12/1999</b> |
| Anmelder<br><b>TRIBOVENT VERFAHRESENTWICKLUNG GMBH et al.</b> |  |   |

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

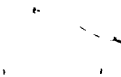
6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. \_\_\_\_\_

☐ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☒ keine der Abb.



# INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT 00/00334

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 C04B7/14 C04B7/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 C04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X          | DE 23 22 889 A (HESSLING HEINZ WILHELM)<br>28. November 1974 (1974-11-28)<br>Ansprüche             | 1-3                |
| A          | FR 2 318 834 A (PERLMOOSER ZEMENTWERKE AG)<br>18. Februar 1977 (1977-02-18)<br>Ansprüche 1-3,8     | 1-3,8              |
| A          | WO 98 45218 A (EDLINGER ALFRED ;HOLDERBANK<br>FINANC GLARUS (CH))<br>15. Oktober 1998 (1998-10-15) |                    |
| A          | GB 356 144 A (KARL BIEHL)<br>2. September 1931 (1931-09-02)  |                    |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. Juni 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

12/06/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Daeleman, P



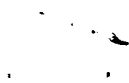
# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT 00/00334

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 2322889 A                                       | 28-11-1974                    | KEINE                             |                               |
| FR 2318834 A                                       | 18-02-1977                    | AT 353156 B                       | 25-10-1979                    |
|  |                               | AT 370061 B                       | 25-02-1983                    |
|  |                               | AR 208610 A                       | 15-02-1977                    |
|  |                               | AT 565275 A                       | 15-03-1979                    |
|  |                               | BE 844400 A                       | 16-11-1976                    |
|  |                               | BR 7604762 A                      | 02-08-1977                    |
|  |                               | DE 2632691 A                      | 10-02-1977                    |
|  |                               | ES 450427 A                       | 16-11-1977                    |
|  |                               | GB 1533125 A                      | 22-11-1978                    |
|  |                               | HU 172997 B                       | 28-01-1979                    |
|  |                               | IT 1066590 B                      | 12-03-1985                    |
|  |                               | JP 52090527 A                     | 29-07-1977                    |
|  |                               | RO 72147 A                        | 24-11-1981                    |
|  |                               | SE 7608281 A                      | 23-01-1977                    |
|  |                               | US 4083730 A                      | 11-04-1978                    |
|  |                               | AT 661475 A                       | 15-07-1982                    |
| WO 9845218 A                                       | 15-10-1998                    | AT 404723 B                       | 25-02-1999                    |
|  |                               | AT 61197 A                        | 15-06-1998                    |
|  |                               | AU 725892 B                       | 26-10-2000                    |
|  |                               | AU 6384698 A                      | 30-10-1998                    |
|  |                               | BG 62883 B                        | 31-10-2000                    |
|  |                               | BG 103052 A                       | 30-09-1999                    |
|  |                               | BR 9804812 A                      | 14-12-1999                    |
|  |                               | CN 1229404 T                      | 22-09-1999                    |
|  |                               | CZ 9804244 A                      | 14-07-1999                    |
|  |                               | EP 0923506 A                      | 23-06-1999                    |
|  |                               | HR 980137 A                       | 28-02-1999                    |
|  |                               | JP 2000505776 T                   | 16-05-2000                    |
|  |                               | SK 168098 A                       | 11-06-1999                    |
|  |                               | TR 9802561 T                      | 21-10-1999                    |
|  |                               | US 6139621 A                      | 31-10-2000                    |
|  |                               | ZA 9802824 A                      | 05-10-1998                    |
| GB 356144 A  | 02-09-1931                    | KEINE                             |                               |



PTO/PCT Rec'd 02 AUG 2001

PCT

ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird.

Vom Anmeldeamt auszufüllen

Internationales Aktenzeichen

Internationales Anmeldedatum

Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht)  
(max. 12 Zeichen) 37 487

**Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG**  
Verfahren zum Herstellen von Mergelschlacke

**Feld Nr. II ANMELDER**

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

TRIBOVENT Verfahrensentwicklung GmbH  
Brunnenfelderstraße 59  
A-6700 Lorüns, AT

☐ Diese Person ist gleichzeitig Erfinder

Telefonnr.:

Telefaxnr.:

Fernschreibnr.:

Staatsangehörigkeit (Staat):

AT

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

AT

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten

☒ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

**Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER**

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Edlinger Alfred  
Dälmaweg 13  
A-6780 Bartholomäberg, AT

Diese Person ist:

☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

AT

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

AT

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten

☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☐ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

**Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ODER ZUSTELLANSCHRIFT**

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als:

☒ Anwalt

☐ gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)

Haffner Thomas M.  
Schottengasse 3a  
A-1014 Wien, AT

Telefonnr.:

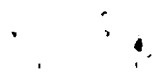
+43-1-5332504

Telefaxnr.:

+43-1-5339250

Fernschreibnr.:

☐ **Zustellanschrift:** Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.





**Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN**

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorgenommen (bitte die entsprechenden Kästchen ankreuzen; wenigstens ein Kästchen muß angekreuzt werden):

**Regionales Patent**

- ☒ **AP ARIPO-Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, MZ Mosambik, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swasiland, TZ Vereinigte Republik Tansania, UG Uganda, ZW Simbabwe und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- ☒ **EA Eurasisches Patent:** AM Armenien, AZ Aserbaidshan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ **EP Europäisches Patent:** AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, CY Zypern, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FI Finnland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ **OA OAPI-Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben)

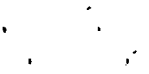
**Nationales Patent (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):**

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>AE</b> Vereinigte Arabische Emirate              | <input checked="" type="checkbox"/> <b>LC</b> Saint Lucia                                     |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>AG</b> Antigua und Barbuda                       | <input checked="" type="checkbox"/> <b>LK</b> Sri Lanka                                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>AL</b> Albanien                                  | <input checked="" type="checkbox"/> <b>LR</b> Liberia   |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>AM</b> Armenien                                  | <input checked="" type="checkbox"/> <b>LS</b> Lesotho   |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>AT</b> Österreich und Gebrauchsmuster            | <input checked="" type="checkbox"/> <b>LT</b> Litauen   |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>AU</b> Australien                                | <input checked="" type="checkbox"/> <b>LU</b> Luxemburg                                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>AZ</b> Aserbaidshan                              | <input checked="" type="checkbox"/> <b>LV</b> Lettland  |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>BA</b> Bosnien-Herzegowina                       | <input checked="" type="checkbox"/> <b>MA</b> Marokko   |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>BB</b> Barbados                                  | <input checked="" type="checkbox"/> <b>MD</b> Republik Moldau                                 |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>BG</b> Bulgarien                                 | <input checked="" type="checkbox"/> <b>MG</b> Madagaskar                                      |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>BR</b> Brasilien                                 | <input checked="" type="checkbox"/> <b>MK</b> Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>BY</b> Belarus                                   | <input checked="" type="checkbox"/> <b>MN</b> Mongolei  |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>BZ</b> Belize                                    | <input checked="" type="checkbox"/> <b>MW</b> Malawi  |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>CA</b> Kanada                                    | <input checked="" type="checkbox"/> <b>MX</b> Mexiko  |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>CH und LI</b> Schweiz und Liechtenstein          | <input checked="" type="checkbox"/> <b>MZ</b> Mosambik  |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>CN</b> China                                     | <input checked="" type="checkbox"/> <b>NO</b> Norwegen  |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>CR</b> Costa Rica                                | <input checked="" type="checkbox"/> <b>NZ</b> Neuseeland                                      |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>CU</b> Kuba                                      | <input checked="" type="checkbox"/> <b>PL</b> Polen   |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>CZ</b> Tschechische Republik und Gebrauchsmuster | <input checked="" type="checkbox"/> <b>PT</b> Portugal  |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>DE</b> Deutschland und Gebrauchsmuster           | <input checked="" type="checkbox"/> <b>RO</b> Rumänien  |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>DK</b> Dänemark und Gebrauchsmuster              | <input checked="" type="checkbox"/> <b>RU</b> Russische Föderation                            |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>DM</b> Dominica                                  | <input checked="" type="checkbox"/> <b>SD</b> Sudan   |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>DZ</b> Algerien                                  | <input checked="" type="checkbox"/> <b>SE</b> Schweden  |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>EE</b> Estland und Gebrauchsmuster               | <input checked="" type="checkbox"/> <b>SG</b> Singapur  |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>ES</b> Spanien                                   | <input checked="" type="checkbox"/> <b>SI</b> Slowenien                                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>FI</b> Finnland und Gebrauchsmuster              | <input checked="" type="checkbox"/> <b>SK</b> Slowakei und Gebrauchsmuster                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>GB</b> Vereinigtes Königreich                    | <input checked="" type="checkbox"/> <b>SL</b> Sierra Leone                                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>GD</b> Grenada                                   | <input checked="" type="checkbox"/> <b>TJ</b> Tadschikistan                                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>GE</b> Georgien                                  | <input checked="" type="checkbox"/> <b>TM</b> Turkmenistan                                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>GH</b> Ghana                                     | <input checked="" type="checkbox"/> <b>TR</b> Türkei  |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>GM</b> Gambia                                    | <input checked="" type="checkbox"/> <b>TT</b> Trinidad und Tobago                             |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>HR</b> Kroatien                                  | <input checked="" type="checkbox"/> <b>TZ</b> Vereinigte Republik Tansania                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>HU</b> Ungarn                                    | <input checked="" type="checkbox"/> <b>UA</b> Ukraine   |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>ID</b> Indonesien                                | <input checked="" type="checkbox"/> <b>UG</b> Uganda  |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>IL</b> Israel                                    | <input checked="" type="checkbox"/> <b>US</b> Vereinigte Staaten von Amerika                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>IN</b> Indien                                    | <input checked="" type="checkbox"/> <b>UZ</b> Usbekistan                                      |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>IS</b> Island                                    | <input checked="" type="checkbox"/> <b>VN</b> Vietnam   |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>JP</b> Japan                                     | <input checked="" type="checkbox"/> <b>YU</b> Jugoslawien                                     |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>KE</b> Kenia                                     | <input checked="" type="checkbox"/> <b>ZA</b> Südafrika                                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>KG</b> Kirgisistan                               | <input checked="" type="checkbox"/> <b>ZW</b> Simbabwe  |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>KP</b> Demokratische Volksrepublik Korea         |   |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>KR</b> Republik Korea                            |   |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>KZ</b> Kasachstan                                |   |

Kästchen für die Bestimmung von Staaten, die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind:



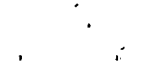
**Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen:** Zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der im Zusatzfeld genannten Bestimmungen, die von dieser Erklärung ausgenommen sind. Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung (einschließlich der Gebühren) muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.)



|  |  |   |  |   |
|--|--|---|--|---|
| <b>Feld Nr. VI PRIORITÄTSANSPRUCH</b>  |  | <input type="checkbox"/> Weitere Prioritätsansprüche sind im Zusatzfeld angegeben.  |  |   |
| Anmeldedatum<br>der früheren Anmeldung<br>(Tag/Monat/Jahr)   | Aktenzeichen<br>der früheren Anmeldung | Ist die frühere Anmeldung eine:   |  |   |
|  |  | nationale Anmeldung:<br>Staat   | regionale Anmeldung: *<br>regionales Amt | internationale Anmeldung:<br>Anmeldeamt |
| Zeile (1)<br>(20.12.99)<br>20. Dezember 1999   | A 2143/99                              | AT  |  |   |
| Zeile (2)  |  |   |  |   |
| Zeile (3)  |  |   |  |   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Das Anmeldeamt wird ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in der (den) Zeile(n) <u>1</u> bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem internationalen Büro zu übermitteln (nur falls die frühere Anmeldung(en) bei dem Amt eingereicht worden ist(sind), das für die Zwecke dieser internationalen Anmeldung Anmeldeamt ist)<br>* Falls es sich bei der früheren Anmeldung um eine ARIPO-Anmeldung handelt, so muß in dem Zusatzfeld mindestens ein Staat angegeben werden, der Mitgliedstaat der Pariser Verbandsübereinkunft zum Schutz des gewerblichen Eigentums ist und für den die frühere Anmeldung eingereicht wurde. |  |   |  |   |
| <b>Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE</b>   |  |   |  |   |
| Wahl der internationalen Recherchenbehörde (ISA)<br>(falls zwei oder mehr als zwei internationale Recherchenbehörden für die Ausführung der internationalen Recherche zuständig sind, geben Sie die von Ihnen gewählte Behörde an; der Zweibuchstaben-Code kann benutzt werden):   |  | Antrag auf Nutzung der Ergebnisse einer früheren Recherche; Bezugnahme auf diese frühere Recherche (falls eine frühere Recherche bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist): |  |   |
| ISA /  |  | Datum (Tag/Monat/Jahr)  | Aktenzeichen                             | Staat (oder regionales Amt)             |
| <b>Feld Nr. VIII KONTROLLISTE; EINREICHUNGSSPRACHE</b>   |  |   |  |   |
| Diese internationale Anmeldung enthält die folgende Anzahl von Blättern:   |  | Dieser internationalen Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:  |  |   |
| Antrag :   | 3                                      | 1. <input checked="" type="checkbox"/> Blatt für die Gebührenberechnung   |  |   |
| Beschreibung (ohne Sequenzprotokollteil) :   | 9                                      | 2. <input checked="" type="checkbox"/> Gesonderte unterzeichnete Vollmacht (2 Stück)  |  |   |
| Ansprüche :  | 2                                      | 3. <input type="checkbox"/> Kopie der allgemeinen Vollmacht; Aktenzeichen (falls vorhanden):  |  |   |
| Zusammenfassung :  | 1                                      | 4. <input type="checkbox"/> Begründung für das Fehlen einer Unterschrift  |  |   |
| Zeichnungen :  |  | 5. <input type="checkbox"/> Prioritätsbeleg(e), in Feld Nr. VI durch folgende Zeilennummer gekennzeichnet:  |  |   |
| Sequenzprotokollteil der Beschreibung :  |  | 6. <input type="checkbox"/> Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache:  |  |   |
| Blattzahl insgesamt :  | 15                                     | 7. <input type="checkbox"/> Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen oder anderem biologischen Material   |  |   |
| Abbildung der Zeichnungen, die mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden soll (Nr.):   |  | 8. <input type="checkbox"/> Protokoll der Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenzen in computerlesbarer Form  |  |   |
|  |  | 9. <input checked="" type="checkbox"/> Sonstige (einzeln auführen): Erlagscheinabschnitt  |  |   |
|  |  | Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht wird: deutsch  |  |   |
| <b>Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWALTS</b>   |  |   |  |   |
| Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.   |  |   |  |   |
| Haffner Thomas M.  |  |   |  |   |

|  |       |   |
|--|-------|---|
| 1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung:  |       | 2. Zeichnungen<br><input type="checkbox"/> eingegangen:<br><br><input type="checkbox"/> nicht eingegangen:        |
| 3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung: |       |   |
| 4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellungen nach Artikel 11(2) PCT:   |       |   |
| 5. Internationale Recherchenbehörde (falls zwei oder mehr zuständig sind):   | ISA / | 6. <input type="checkbox"/> Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben |

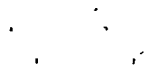
|  |  |
|--|--|
| Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro: |  |
|--|--|



Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen von Mergelschlacken und -schlackenzementen oder Mischkomponenten für Mischzemente aus Mergel mit einer Basizität  $\text{CaO/SiO}_2$  von  $< 2,0$ .

Bei der Herstellung von Zement werden als Ausgangsstoffe kalkige und tonige Gesteine, insbesondere Kalksteine und Kalkmergel eingesetzt und zu Zementklinker gebrannt. Der in den Ausgangsstoffen enthaltene Kalk wird vollständig an Kieselsäuretonerde und gegebenenfalls Eisen gebunden, wodurch die für Portlandzementklinker üblichen Zementmineralien, wie Alit, Belit, Brownmillerit und Glas, gebildet werden. Um bei vergleichsweise tiefen Temperaturen von etwa  $1350^\circ \text{C}$  die gewünschte Sinterung zu Zementklinker zu gewährleisten, sind verhältnismäßig hochwertige Ausgangsstoffe und insbesondere hoch kalkhaltiger Kalkmergel erforderlich. Derartiger Kalkmergel, welcher üblicherweise eine Basizität zwischen 3 und 4 aufweist und neben Kalk  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  und Eisenoxide enthält, kommt aber in der Natur nicht nur als relativ hochwertiger und weitestgehend reiner Kalkmergel, sondern vielmehr in wesentlich höheren Mengen als gewöhnlicher bzw. minderwertiger Mergel vor. Der Mergel mit wesentlich größerer Verbreitung zeichnet sich durch Basizitäten zwischen 0,8 und 2 aus und wird häufig auch als toniger Mergel vorgefunden. Diese vergleichsweise minderwertigen Ausgangsprodukte, die eine wesentlich höhere Verbreitung aufweisen, lassen sich beim konventionellen Zementherstellungsverfahren nicht ohne aufwendige Reinigung und Anreicherungen des Kalkgehaltes einsetzen und stehen als billiges Rohmaterial in großen Mengen zur Verfügung.

Schlackenzemente und insbesondere Hochofenschlackenzemente weisen gleichfalls hydraulische Eigenschaften auf und es wurde bereits gezeigt, daß metallurgische Schlacken durch Optimierung der Schlackenchemie und insbesondere durch Einstellung der

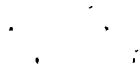


Basizität und des Aluminatgehaltes sowie durch spezielle Aktivierung soweit verbessert werden können, daß sie einer Festigkeitsentwicklung im Beton entsprechen und dem Klinkerzement zumindest gleichwertig sind.

5

Die vorliegende Erfindung zielt nun darauf ab, weit verbreitete und billige Rohmaterialmergel mit geringerer Basizität wirtschaftlich zur Herstellung von Schlackenzementen oder Mischkomponenten für Mischzement nutzbar zu machen, wobei gleichzeitig die gewünschten Produkteigenschaften in hohem Maß den jeweiligen Bedürfnissen angepaßt werden können. Zur Lösung dieser Aufgabe besteht das erfindungsgemäße Verfahren im wesentlichen darin, daß toniger Mergel oder eine Mischung aus Mergel und Ton mit einer Basizität von  $< 2,0$  in einer ersten Verfahrensstufe getrocknet, vorgewärmt und kalziniert wird und daß anschließend das erhaltene Produkt in einer zweiten Verfahrensstufe in einem gesonderten Schmelzofen bei höheren Temperaturen als in der ersten Verfahrensstufe geschmolzen wird und aus der Schmelze granuliert wird. Das Kalzinieren ist eine endotherme Reaktion, während das Schmelzen eine exotherme Reaktion darstellt. Dadurch, daß toniger Mergel, d.h. relativ geringwertiger Mergel, mit höherem  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Gehalt oder eine Mischung aus minderwertigem Mergel und Ton mit einer Basizität von unter 2 in einer ersten Verfahrensstufe getrocknet, vorgewärmt und kalziniert wird, wird zunächst sichergestellt, daß die hohen Mengen an beim Kalzinieren freigesetztem  $\text{CO}_2$  nicht auf bei der Zementherstellung üblicherweise erforderlichen Temperaturen für die Sinterung aufgewärmt werden müssen. Die Kalzination der Hydrat-, Schwefel- und Karbonatverbindungen wird somit bei vergleichsweise niedrigerer Temperatur durchgeführt, sodaß die großen freiwerdenden Gasmengen bei entsprechend niedrigerem Temperaturniveau anfallen, wodurch der thermische Wirkungsgrad und damit die Wirtschaftlichkeit des Prozesses verbessert wird. Aufgrund der relativ geringen Reinheit der eingesetzten Ausgangsstoffe erfolgt die Kalzination bereits bei tieferen Temperaturen als dies bei hochreinen Kalziumkarbonaten der Fall wäre. Dadurch, daß anschließend das

10  
15  
20  
25  
30  
35

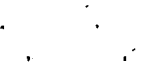




erhaltene Produkt in einer zweiten Verfahrensstufe in einem gesonderten Schmelzofen bei höheren Temperaturen als in der ersten Verfahrensstufe geschmolzen wird, stehen alle Möglichkeiten der nachträglichen Korrektur der Schmelzenzusammensetzung zur Verfügung und es gelingt durch entsprechende Granulierung der Schmelze den gewünschten Glasanteil sicherzustellen und zu gewährleisten, daß bei der Abkühlung eine unerwünschte Kristallisation weitestgehend vermieden werden kann. Die Trocknung, Vorwärmung und Kalzinierung in einer ersten Verfahrensstufe bei entsprechend tieferer Temperatur erlaubt es darüberhinaus im Vergleich zu bekannten Zementklinkersinterverfahren mit wesentlich grobkörnigerem Einsatzgut zu arbeiten, sodaß die Rohgutaufbereitung und insbesondere eine Mahlung in der Regel nicht erforderlich ist, sondern lediglich ein Feinbrechen des groben Einsatzgutes durchgeführt werden muß. Das erfindungsgemäße Verfahren weist auch einen wesentlich geringeren Wärmebedarf auf, als das Klinkerverfahren.

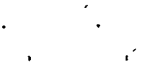
Mit Vorteil wird das erfindungsgemäße Verfahren so durchgeführt, daß die erste Verfahrensstufe in einem Schwebegas-Wärmetauscher, einem Drehrohr-, Etagen- oder Schachtofen oder einem Wirbelschicht- oder Zyklon-Vorwärmeaggregat vorgenommen wird. In besonders vorteilhafter Weise kann hierbei ein Schwebegas-Wärmetauscher verwendet werden, wobei insbesondere dann, wenn in der ersten Stufe ein Drehrohrofen oder Schachtofen eingesetzt wird, die Körnigkeit des Einsatzgutes noch gröber gewählt werden kann und beispielsweise Einsatzgut mit Korngrößen bis 40 mm ohne weiteres getrocknet, vorgewärmt und kalziniert werden kann.

In besonders vorteilhafter Weise wird die zweite Verfahrensstufe in einem Schmelzzyklon, einem Drehrohr- oder Herdofen oder einem Eisenschmelz-Oxidationsreaktor vorgenommen, wobei im Falle der Verwendung eines Einschmelz-Oxidationsreaktors auch eine Schlackenschaumbildung vorteilhaft sein kann.



Wesentlich für die Erzielung der gewünschten zementtechnologischen Eigenschaften ist aber nun die Einstellung der Schlackenbasizität der Zielschlacke, wobei hier in vorteilhafter Weise so vorgegangen wird, daß die Zielschlacke durch  
5 Mischen von Mergel und Ton auf eine Basizität  $\text{CaO/SiO}_2$  zwischen 0,9 und 1,85 eingestellt wird. Bei gleichzeitiger Ansteuerung eines  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Gehaltes zwischen 6 und 20 Gew.% kann eine hochwertige synthetische Hochofenschlacke gewonnen werden, wobei diese  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Gehalte in besonders einfacher Weise  
10 durch Einsatz von tonigen Mergeln erzielt werden können. Bei Einsatz von anderen Mergelqualitäten als Hauptkomponente kann mittels Bauxit, Tonen, Flugaschen oder weiteren industriellen Abfallstoffen, wie beispielsweise Rotschlämmen, Krätzen, korundhaltigen Schleifstäuben oder Feuerfest-Ausbruch, die  
15 gewünschte Schlackenchemie eingestellt werden.

Wesentlich für die Erzielung der gewünschten zementtechnologischen Eigenschaften ist naturgemäß eine entsprechend rasche Abkühlung, um Kristallbildungen zu behindern. Je nach Basizität der Schlacke zeichnet sich die Schlacke durch unterschiedliche Viskositäten aus, wobei insbesondere bei Basizitäten  
20 über 1,4 die Schlacke relativ hoch viskos wird und in konventionellen Granulationsverfahren, wie beispielsweise bei einem Granulieren in Heißwasser, die Kristallbildung nicht mehr zuverlässig verhindert werden kann. Mit Vorteil wird daher im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens so vorgegangen, daß die Schmelze bei Basizitäten von  $> 1,4$  in einen Granulator, insbesondere einen Dampfgranulator, versprüht wird. Die Sprühgranulation, bei welcher die Abkühlung der schmelzflüssigen  
25 Tröpfchen zumeist durch Eindüsen von Wasser oder Wasserdampf erfolgt, kann noch dadurch wesentlich verbessert werden, daß zusätzlich Kohlenwasserstoff in den Sprühgranulator eingedüst wird. Die thermische Zersetzung von Kohlenwasserstoff entzieht den versprühten Tröpfchen Wärme mit einem Kühlgradienten von  
30  $10^4$  bis  $10^5$  K/s, wobei gleichzeitig hochwertiges Synthesegas gebildet wird, welches, wie es einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens entspricht, in der ersten



Verfahrensstufe verbrannt werden kann, da hier der eigentliche Wärmebedarf für die Kalzination anfällt.

Da aufgrund der relativ geringen Reinheit der Ausgangsstoffe  
5 die Kalzination bei relativ tiefen Temperaturen erfolgt, wird  
mit Vorteil das erfindungsgemäße Verfahren so durchgeführt,  
daß die erste Verfahrensstufe bis zu Temperaturen von 950° bis  
1000° C geführt wird, wobei bei Temperaturen von 100 bis 210°  
C getrocknet, von 210° bis 600° C vorgewärmt und bei 600° bis  
10 1000° C kalziniert wird.

In der zweiten Verfahrensstufe, in welcher die Schlacke ge-  
schmolzen wird, um in der Folge unter Ausbildung der glasigen  
Konsistenz erstarrt zu werden, wird mit Vorteil so vorge-  
15 gangen, daß bei Endtemperaturen zwischen 1450° und 1550° C  
gearbeitet wird.

Wie bereits erwähnt, zeichnet sich das erfindungsgemäße Ver-  
fahren dadurch aus, daß eine aufwendige Rohgutaufbereitung  
20 entbehrlich ist und insbesondere eine Mahlung der Ausgangs-  
stoffe nicht erforderlich ist. Mit Vorteil wird das erfin-  
dungsgemäße Verfahren so durchgeführt, daß die erste Verfah-  
rensstufe mit feingebrochenem Mergel einer mittleren Teilchen-  
größe von 20 mm bis 30 mm durchgeführt wird.

25 Zur weiteren Verbesserung der zementtechnologischen Eigen-  
schaft kann erfindungsgemäß so vorgegangen werden, daß dem  
Einsatzmaterial By-Pass-Staub aus der Klinkerherstellung zuge-  
setzt wird. Da im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens eine  
30 Schlackenschmelze hergestellt wird, gelingt es auf die Art und  
Weise den im By-Pass-Staub aus der Klinkerherstellung enthal-  
tenen hohen Alkaligehalt in die Schmelze einzubringen, wobei  
ein auf diese Weise gebildetes Produkt besonders reaktiv ist  
und sich durch hohe Frühfestigkeiten auszeichnet. Klinkerroh-  
35 materialien, wie sie im üblichen Zementherstellungsverfahren  
zum Einsatz gelangen, zeichnen sich in aller Regel durch hohen  
Alkaligehalt aus und die Verarbeitung derartig alkalireicher



11

Rohmaterialien stellt in der Regel ein Entsorgungsproblem dar, welches mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gelöst werden kann. Vorteilhaft ist auch der Einsatz weiterer industrieller, alkalihaltiger Abfallstoffe, z.B. aus der Papier- und Zellstoffherstellung, welche auch teilweise hohen  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Anteil aufweisen, sowie von Organika wie Lignin, deren Heizwert genutzt werden kann.

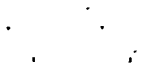
Wenn die Schmelze einer konventionellen Wassergranulation unterworfen werden soll, muß die Basizität auf unter 1,4 abgesenkt werden, wobei in diesen Fällen der  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Gehalt der Zielschlacke entsprechend angehoben werden muß, um klinkerähnlichen Festigkeitsverlauf des Endproduktes zu erzielen.

Im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens stört auch der Einsatz von Einsatzmaterialien mit erhöhten Dolomitanteilen nicht, wobei mit Vorteil lediglich dafür Sorge getragen wird, daß der  $\text{MgO}$ -Anteil des Einsatzmaterialies auf unter 19 Gew.% eingestellt wird. Bis zu diesen Mengen kann Magnesiumoxid die Granulierbarkeit aufgrund der Verringerung der Schlackenviskosität verbessern, was zu einem höheren Anteil an amorphen bzw. glasigen Partikeln führt.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

#### Beispiel 1

Aus den Einsatzmaterialien Mergel und Ton wird eine Mergelschlacke hergestellt. Die Ausgangsmaterialien wiesen folgende Richtanalyse auf:





| Komponente (%)                 | Mergel | Ton    |
|--------------------------------|--------|--------|
| Glühverlust                    | 32,5   | 12,5   |
| SiO <sub>2</sub>               | 23     | 46     |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 4      | 24     |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 2      | 15     |
| CaO                            | 33     | 0,72   |
| MgO                            | 3      | 0,33   |
| SO <sub>3</sub>                | 1      | -      |
| K <sub>2</sub> O               | 0,5    | -      |
| Na <sub>2</sub> O              | 0,2    | 0,1    |
| TiO <sub>2</sub>               | 0,4    | 1      |
| Summe                          | 99,6   | 99,7   |
| C/S                            | 1,4348 | 0,0157 |

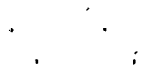
Den Ausgangsmaterialien wurde Klinkerofen-By-Pass-Staub zugesetzt, wodurch die Frühfestigkeit der Mergelschlacke signifi-  
 5 kant gesteigert werden konnte.

Zur Einstellung der Schlackenbasizität CaO/SiO<sub>2</sub> auf unter 1,4, um eine konventionelle Wassergranulation einzusetzen, wurde der Mischungsanteil der beiden Komponenten wie folgt er-  
 10 mittelt, wobei eine Zielbasizität von 1,1 angestrebt wurde:

$$\text{Mergelanteil (x)} = \frac{(\text{C/S}) \cdot \text{SiO}_2 (\text{Ton}) - \text{CaO (Ton)}}{\text{CaO (Mergel)} - (\text{C/S}) \cdot \text{SiO}_2 (\text{Mergel})}$$

$$\text{Mergelanteil} = \frac{1,1 \cdot 46 - 0,72}{33 - 1,1 \cdot 23} = 6,48$$

20 Ein Teil Ton wurde somit mit 6,48 Teilen Mergel vermischt, sodaß sich eine Mischung aus 86,6 Gew.% Mergel und 13,4 Gew.% Ton ergab. Die Rohmischung für die geplante Mergelschlacke wies hierauf die nachfolgende Zusammensetzung auf:



| Mergelschlacke                 |            |
|--------------------------------|------------|
| Komponente                     | Anteil (%) |
| SiO <sub>2</sub>               | 37,4       |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 9,6        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 5          |
| CaO                            | 41,2       |
| MgO                            | 3,8        |
| SO <sub>3</sub>                | 1,2        |
| K <sub>2</sub> O               | 0,6        |
| Na <sub>2</sub> O              | 0,3        |
| TiO <sub>2</sub>               | 0,7        |
| Summe                          | 99,8       |
| C/S                            | 1,1        |

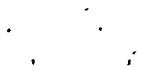
Nach einem Trocknen bei 100° bis 210° C, einem Vorwärmen bei 210° bis 600° C und einem Kalzinieren bei 600° bis 950° C wurde das getrocknete und kalzinierte Produkt aus einem Schwebegas-Wärmetauscher abgezogen und in einen Schmelzzyklon eingebracht. Im Schmelzzyklon wurde die Temperatur zwischen 1450° und 1550° C eingestellt, worauf die Schmelze in Heißwasser granuliert wurde.

10

Im Schwebegas-Wärmetauscher kann zur Verringerung der Stickoxidanteil auch eine gestufte Nachverbrennung durch Einblasen von Verbrennungsluft stattfinden, wodurch der thermische Wirkungsgrad verbessert wird. Der im Schmelzzyklon eingesetzte Brennstoff wurde bei einer alternativen Verfahrensführung, bei welcher die Schmelze in einen Sprühgranulator ausgestoßen wird, durch Einsatz von Kohlenwasserstoffen bei der Granulation gebildet, wobei das gebildete Spaltgas bzw. Synthesegas als Brennstoff gemeinsam mit Luft im Schmelzzyklon eingesetzt wurde. Außerdem wurde bei dieser Granulierungsmethode das Schlacken-Eisenoxid praktisch vollständig metallisiert und durch anschließende Magnetscheidung der Schlacke abgetrennt.

15

20

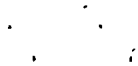


## Beispiel 2

- 5 Unter Verwendung eines Drehrohrofens in der ersten Verfahrensstufe und eines Herdofens in der zweiten Verfahrensstufe wurde fein gebrochener Mergel mit Stückgrößen um 25 mm eingesetzt. Die Mergelschlacke wies die nachfolgende Zusammensetzung auf:

| Mergelschlacke                 |            |
|--------------------------------|------------|
| Komponente                     | Anteil (%) |
| SiO <sub>2</sub>               | 34,6       |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 6          |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 3          |
| CaO                            | 49,6       |
| MgO                            | 2          |
| K <sub>2</sub> O               | 0,7        |
| Na <sub>2</sub> O              | 0,3        |
| TiO <sub>2</sub>               | 0,6        |
| Summe                          | 96,8       |

- 10 Aufgrund der relativ hohen Basizität von 1,43 wurde die Schlacke durch Versprühen in einen Sprühgranulator zerkleinert, wodurch ein hoher Feingranulatanteil erzielt wurde. Der hohe Feingranulatanteil zeichnete sich aufgrund der hohen Basizität durch besonders hohe hydraulische Aktivität aus.
- 15 Eine derartige Schlacke mit einer Basizität von 1,43 konnte mit Heißwasser nicht mehr erfolgreich granuliert werden, da der zementtechnologische wichtige Feinanteil aufgrund der Belit-Kristall-Bildung hydraulisch inaktiv wurde.



Patentansprüche:

1. Verfahren zum Herstellen von Mergelschlacken und  
-schlackenzementen oder Mischkomponenten für Mischzemente aus  
5 Mergel mit einer Basizität  $\text{CaO/SiO}_2$  von  $< 2,0$ , dadurch gekenn-  
zeichnet, daß toniger Mergel oder eine Mischung aus Mergel und  
Ton mit einer Basizität von  $< 2,0$  in einer ersten Verfahrens-  
stufe getrocknet, vorgewärmt und kalziniert wird und daß an-  
schließend das erhaltene Produkt in einer zweiten Verfahrens-  
10 stufe in einem gesonderten Schmelzofen bei höheren Tempera-  
turen als in der ersten Verfahrensstufe geschmolzen wird und  
aus der Schmelze granuliert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die  
15 erste Verfahrensstufe in einem Schwebegas-Wärmetauscher, einem  
Drehrohr-, Etagen- oder Schachtofen oder einem Wirbelschicht-  
oder Zyklon-Vorwärmeaggregat vorgenommen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,  
20 daß die zweite Verfahrensstufe in einem Schmelzzyklon, einem  
Drehrohr- oder Herdofen oder einem Eisenschmelz-Oxidations-  
reaktor vorgenommen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeich-  
25 net, daß die Zielschlacke durch Mischen von Mergel und Ton auf  
eine Basizität  $\text{CaO/SiO}_2$  zwischen 0,9 und 1,85 eingestellt  
wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekenn-  
30 zeichnet, daß die Schmelze bei Basizitäten von  $> 1,4$  in einen  
Granulator, insbesondere einen Dampfgranulator, versprüht  
wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekenn-  
35 zeichnet, daß die erste Verfahrensstufe bis zu Temperaturen  
von  $950^\circ$  bis  $1000^\circ \text{ C}$  geführt wird, wobei bei Temperaturen von





100 bis 210° C getrocknet, von 210° bis 600° C vorgewärmt und bei 600° bis 1000° C kalziniert wird.

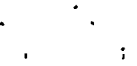
5 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Verfahrensstufe bei Temperaturen zwischen 1450° C und 1550° C durchgeführt wird.

10 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Verfahrensstufe mit feingebrochenem Mergel einer mittleren Teilchengröße von 20 mm bis 30 mm durchgeführt wird.

15 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß dem Einsatzmaterial By-Pass-Staub aus der Klinkerherstellung zugesetzt wird.

20 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der MgO-Anteil des Einsatzmaterials auf unter 19 Gew.% eingestellt wird.

25 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Sprühgranulation unter Einsatz von Kohlenwasserstoffen als Kühlmittel vorgenommen wird und daß das gebildete Synthesegas in der ersten Verfahrensstufe verbrannt wird.



Zusammenfassung:

Verfahren zum Herstellen von Mergelschlacken

- 5 Das Verfahren zum Herstellen von Mergelschlacken und  
-schlackenzementen oder Mischkomponenten für Mischzemente aus  
Mergel mit einer Basizität  $\text{CaO/SiO}_2$  von  $< 2,0$  sieht vor, daß  
toniger Mergel oder eine Mischung aus Mergel und Ton mit einer  
Basizität von  $< 2,0$  in einer ersten Verfahrensstufe getrock-  
10 net, vorgewärmt und kalziniert wird und daß anschließend das  
erhaltene Produkt in einer zweiten Verfahrensstufe in einem  
gesonderten Schmelzofen bei höheren Temperaturen als in der  
ersten Verfahrensstufe geschmolzen wird und aus der Schmelze  
granuliert wird.



(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
28. Juni 2001 (28.06.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/46081 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation: C04B 7/14, 7/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT00/00334

(22) Internationales Anmeldedatum:  
11. Dezember 2000 (11.12.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
A 2143/99 20. Dezember 1999 (20.12.1999) AT

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): TRIBOVENT VERFAHRESENTWICKLUNG GMBH [AT/AT]; Brunnenfelderstrasse 59, A-6700 Lorüns (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): EDLINGER, Alfred [AT/AT]; Dälmaweg 13, A-6780 Bartholomäberg (AT).

(74) Anwalt: HAFFNER, Thomas, M.; Schottengasse 3a, A-1014 Wien (AT).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AT (Gebrauchsmuster), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, CZ (Gebrauchsmuster), DE, DE (Gebrauchsmuster), DK, DK (Gebrauchsmuster), DM, DZ, EE, EE (Gebrauchsmuster), ES, FI, FI (Gebrauchsmuster), GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SK (Gebrauchsmuster), SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING MARL SLAGS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON MERGELSCHLACKE

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing marl slags and marl slag cements or mixed constituents for mixed cements made of marl with a basicity  $\text{CaO/SiO}_2$  of  $< 2.0$ . According to the invention, the argillaceous marl or a mixture consisting of marl and clay with a basicity of  $< 2.0$  is, in a first method step, dried, preheated and calcined. In a second step, the resulting product is subsequently melted in a separate smelting furnace at temperatures higher than those used in the first method step, and the melt is then granulated.

(57) Zusammenfassung: Das Verfahren zum Herstellen von Mergelschlacken und -schlackenzementen oder Mischkomponenten für Mischzemente aus Mergel mit einer Basizität  $\text{CaO/SiO}_2$  von  $< 2,0$  sieht vor, daß toniger Mergel oder eine Mischung aus Mergel und Ton mit einer Basizität von  $< 2,0$  in einer ersten Verfahrensstufe getrocknet, vorgewärmt und kalziniert wird und daß anschließend das erhaltene Produkt in einer zweiten Verfahrensstufe in einem gesonderten Schmelzofen bei höheren Temperaturen als in der ersten Verfahrensstufe geschmolzen wird und aus der Schmelze granuliert wird.

WO 01/46081 A2



.

.

Verfahren zum Herstellen von Mergelschlacke

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen von Mergelschlacken und -schlackenzementen oder Mischkomponenten für Mischzemente aus Mergel mit einer Basizität  $\text{CaO/SiO}_2$  von  $< 2,0$ .

Bei der Herstellung von Zement werden als Ausgangsstoffe kalkige und tonige Gesteine, insbesondere Kalksteine und Kalkmergel eingesetzt und zu Zementklinker gebrannt. Der in den Ausgangsstoffen enthaltene Kalk wird vollständig an Kieselsäuretonerde und gegebenenfalls Eisen gebunden, wodurch die für Portlandzementklinker üblichen Zementmineralien, wie Alit, Belit, Brownmillerit und Glas, gebildet werden. Um bei vergleichsweise tiefen Temperaturen von etwa  $1350^\circ \text{C}$  die gewünschte Sinterung zu Zementklinker zu gewährleisten, sind verhältnismäßig hochwertige Ausgangsstoffe und insbesondere hoch kalkhaltiger Kalkmergel erforderlich. Derartiger Kalkmergel, welcher üblicherweise eine Basizität zwischen 3 und 4 aufweist und neben Kalk  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  und Eisenoxide enthält, kommt aber in der Natur nicht nur als relativ hochwertiger und weitestgehend reiner Kalkmergel, sondern vielmehr in wesentlich höheren Mengen als gewöhnlicher bzw. minderwertiger Mergel vor. Der Mergel mit wesentlich größerer Verbreitung zeichnet sich durch Basizitäten zwischen 0,8 und 2 aus und wird häufig auch als toniger Mergel vorgefunden. Diese vergleichsweise minderwertigen Ausgangsprodukte, die eine wesentlich höhere Verbreitung aufweisen, lassen sich beim konventionellen Zementherstellungsverfahren nicht ohne aufwendige Reinigung und Anreicherungen des Kalkgehaltes einsetzen und stehen als billiges Rohmaterial in großen Mengen zur Verfügung.

Schlackenzemente und insbesondere Hochofenschlackenzemente weisen gleichfalls hydraulische Eigenschaften auf und es wurde bereits gezeigt, daß metallurgische Schlacken durch Optimierung der Schlackenchemie und insbesondere durch Einstellung der





- 2 -

Basizität und des Aluminatgehaltes sowie durch spezielle Aktivierung soweit verbessert werden können, daß sie einer Festigkeitsentwicklung im Beton entsprechen und dem Klinkerzement zumindest gleichwertig sind.

5

Die vorliegende Erfindung zielt nun darauf ab, weit verbreitete und billige Rohmaterialmergel mit geringerer Basizität wirtschaftlich zur Herstellung von Schlackenzementen oder Mischkomponenten für Mischzement nutzbar zu machen, wobei gleichzeitig die gewünschten Produkteigenschaften in hohem Maß den jeweiligen Bedürfnissen angepaßt werden können. Zur Lösung dieser Aufgabe besteht das erfindungsgemäße Verfahren im wesentlichen darin, daß toniger Mergel oder eine Mischung aus Mergel und Ton mit einer Basizität von  $< 2,0$  in einer ersten

10 Verfahrensstufe getrocknet, vorgewärmt und kalziniert wird und daß anschließend das erhaltene Produkt in einer zweiten Verfahrensstufe in einem gesonderten Schmelzofen bei höheren Temperaturen als in der ersten Verfahrensstufe geschmolzen wird und aus der Schmelze granuliert wird. Das Kalzinieren ist

15 eine endotherme Reaktion, während das Schmelzen eine exotherme Reaktion darstellt. Dadurch, daß toniger Mergel, d.h. relativ geringwertiger Mergel, mit höherem  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Gehalt oder eine Mischung aus minderwertigem Mergel und Ton mit einer Basizität von unter 2 in einer ersten Verfahrensstufe getrocknet, vor-

20 gewärmt und kalziniert wird, wird zunächst sichergestellt, daß die hohen Mengen an beim Kalzinieren freigesetztem  $\text{CO}_2$  nicht auf bei der Zementherstellung üblicherweise erforderlichen Temperaturen für die Sinterung aufgewärmt werden müssen. Die Kalzination der Hydrat-, Schwefel- und Karbonatverbindungen

25 wird somit bei vergleichsweise niedrigerer Temperatur durchgeführt, sodaß die großen freiwerdenden Gasmengen bei entsprechend niederem Temperaturniveau anfallen, wodurch der thermische Wirkungsgrad und damit die Wirtschaftlichkeit des Prozesses verbessert wird. Aufgrund der relativ geringen Rein-

30 heit der eingesetzten Ausgangsstoffe erfolgt die Kalzination bereits bei tieferen Temperaturen als dies bei hochreinen Kalziumkarbonaten der Fall wäre. Dadurch, daß anschließend das

35



.

.

- 3 -

erhaltene Produkt in einer zweiten Verfahrensstufe in einem gesonderten Schmelzofen bei höheren Temperaturen als in der ersten Verfahrensstufe geschmolzen wird, stehen alle Möglichkeiten der nachträglichen Korrektur der Schmelzenzusammensetzung zur Verfügung und es gelingt durch entsprechende Granulierung der Schmelze den gewünschten Glasanteil sicherzustellen und zu gewährleisten, daß bei der Abkühlung eine unerwünschte Kristallisation weitestgehend vermieden werden kann. Die Trocknung, Vorwärmung und Kalzinierung in einer ersten Verfahrensstufe bei entsprechend tieferer Temperatur erlaubt es darüberhinaus im Vergleich zu bekannten Zementklinkersinterverfahren mit wesentlich grobkörnigerem Einsatzgut zu arbeiten, sodaß die Rohgutaufbereitung und insbesondere eine Mahlung in der Regel nicht erforderlich ist, sondern lediglich ein Feinbrechen des groben Einsatzgutes durchgeführt werden muß. Das erfindungsgemäße Verfahren weist auch einen wesentlich geringeren Wärmebedarf auf, als das Klinkerverfahren.

Mit Vorteil wird das erfindungsgemäße Verfahren so durchgeführt, daß die erste Verfahrensstufe in einem Schwebegas-Wärmetauscher, einem Drehrohr-, Etagen- oder Schachtofen oder einem Wirbelschicht- oder Zyklon-Vorwärmeaggregat vorgenommen wird. In besonders vorteilhafter Weise kann hierbei ein Schwebegas-Wärmetauscher verwendet werden, wobei insbesondere dann, wenn in der ersten Stufe ein Drehrohrföfen oder Schachtofen eingesetzt wird, die Körnigkeit des Einsatzgutes noch gröber gewählt werden kann und beispielsweise Einsatzgut mit Korngrößen bis 40 mm ohne weiteres getrocknet, vorgewärmt und kalziniert werden kann.

In besonders vorteilhafter Weise wird die zweite Verfahrensstufe in einem Schmelzzyklon, einem Drehrohr- oder Herdofen oder einem Eisenschmelz-Oxidationsreaktor vorgenommen, wobei im Falle der Verwendung eines Einschmelz-Oxidationsreaktors auch eine Schlackenschaumbildung vorteilhaft sein kann.



Wesentlich für die Erzielung der gewünschten zementtechnologischen Eigenschaften ist aber nun die Einstellung der Schlackenbasizität der Zielschlacke, wobei hier in vorteilhafter Weise so vorgegangen wird, daß die Zielschlacke durch  
5 Mischen von Mergel und Ton auf eine Basizität  $\text{CaO/SiO}_2$  zwischen 0,9 und 1,85 eingestellt wird. Bei gleichzeitiger Ansteuerung eines  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Gehaltes zwischen 6 und 20 Gew.% kann eine hochwertige synthetische Hochofenschlacke gewonnen werden, wobei diese  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Gehalte in besonders einfacher Weise  
10 durch Einsatz von tonigen Mergeln erzielt werden können. Bei Einsatz von anderen Mergelqualitäten als Hauptkomponente kann mittels Bauxit, Tonen, Flugaschen oder weiteren industriellen Abfallstoffen, wie beispielsweise Rotschlämmen, Krätzen, korundhaltigen Schleifstäuben oder Feuerfest-Ausbruch, die  
15 gewünschte Schlackenchemie eingestellt werden.

Wesentlich für die Erzielung der gewünschten zementtechnologischen Eigenschaften ist naturgemäß eine entsprechend rasche Abkühlung, um Kristallbildungen zu behindern. Je nach Basizität der Schlacke zeichnet sich die Schlacke durch unterschiedliche Viskositäten aus, wobei insbesondere bei Basizitäten  
20 über 1,4 die Schlacke relativ hoch viskos wird und in konventionellen Granulationsverfahren, wie beispielsweise bei einem Granulieren in Heißwasser, die Kristallbildung nicht mehr zuverlässig verhindert werden kann. Mit Vorteil wird daher im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens so vorgegangen, daß die Schmelze bei Basizitäten von  $> 1,4$  in einen Granulator, insbesondere einen Dampfgranulator, versprüht wird. Die Sprühgranulation, bei welcher die Abkühlung der schmelzflüssigen  
25 Tröpfchen zumeist durch Eindüsen von Wasser oder Wasserdampf erfolgt, kann noch dadurch wesentlich verbessert werden, daß zusätzlich Kohlenwasserstoff in den Sprühgranulator eingedüst wird. Die thermische Zersetzung von Kohlenwasserstoff entzieht den versprühten Tröpfchen Wärme mit einem Kühlgradienten von  
30  $10^4$  bis  $10^5$  K/s, wobei gleichzeitig hochwertiges Synthesegas gebildet wird, welches, wie es einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens entspricht, in der ersten  
35



.

.

- 5 -

Verfahrensstufe verbrannt werden kann, da hier der eigentliche Wärmebedarf für die Kalzination anfällt.

Da aufgrund der relativ geringen Reinheit der Ausgangsstoffe  
5 die Kalzination bei relativ tiefen Temperaturen erfolgt, wird  
mit Vorteil das erfindungsgemäße Verfahren so durchgeführt,  
daß die erste Verfahrensstufe bis zu Temperaturen von 950° bis  
1000° C geführt wird, wobei bei Temperaturen von 100 bis 210°  
C getrocknet, von 210° bis 600° C vorgewärmt und bei 600° bis  
10 1000° C kalziniert wird.

In der zweiten Verfahrensstufe, in welcher die Schlacke ge-  
schmolzen wird, um in der Folge unter Ausbildung der glasigen  
Konsistenz erstarrt zu werden, wird mit Vorteil so vorge-  
15 gangen, daß bei Endtemperaturen zwischen 1450° und 1550° C  
gearbeitet wird.

Wie bereits erwähnt, zeichnet sich das erfindungsgemäße Ver-  
fahren dadurch aus, daß eine aufwendige Rohgutaufbereitung  
20 entbehrlich ist und insbesondere eine Mahlung der Ausgangs-  
stoffe nicht erforderlich ist. Mit Vorteil wird das erfin-  
dungsgemäße Verfahren so durchgeführt, daß die erste Verfah-  
rensstufe mit feingebrochenem Mergel einer mittleren Teilchen-  
größe von 20 mm bis 30 mm durchgeführt wird.

25 Zur weiteren Verbesserung der zementtechnologischen Eigen-  
schaft kann erfindungsgemäß so vorgegangen werden, daß dem  
Einsatzmaterial By-Pass-Staub aus der Klinkerherstellung zuge-  
setzt wird. Da im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens eine  
30 Schlackenschmelze hergestellt wird, gelingt es auf die Art und  
Weise den im By-Pass-Staub aus der Klinkerherstellung enthal-  
tenen hohen Alkaligehalt in die Schmelze einzubringen, wobei  
ein auf diese Weise gebildetes Produkt besonders reaktiv ist  
und sich durch hohe Frühfestigkeiten auszeichnet. Klinkerroh-  
35 materialien, wie sie im üblichen Zementherstellungsverfahren  
zum Einsatz gelangen, zeichnen sich in aller Regel durch hohen  
Alkaligehalt aus und die Verarbeitung derartig alkalireicher





Rohmaterialien stellt in der Regel ein Entsorgungsproblem dar, welches mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gelöst werden kann. Vorteilhaft ist auch der Einsatz weiterer industrieller, alkalihaltiger Abfallstoffe, z.B. aus der Papier- und Zellstoffherstellung, welche auch teilweise hohen  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Anteil aufweisen, sowie von Organika wie Lignin, deren Heizwert genutzt werden kann.

Wenn die Schmelze einer konventionellen Wassergranulation unterworfen werden soll, muß die Basizität auf unter 1,4 abgesenkt werden, wobei in diesen Fällen der  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Gehalt der Zielschlacke entsprechend angehoben werden muß, um klinkerähnlichen Festigkeitsverlauf des Endproduktes zu erzielen.

Im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens stört auch der Einsatz von Einsatzmaterialien mit erhöhten Dolomitanteilen nicht, wobei mit Vorteil lediglich dafür Sorge getragen wird, daß der  $\text{MgO}$ -Anteil des Einsatzmaterials auf unter 19 Gew.% eingestellt wird. Bis zu diesen Mengen kann Magnesiumoxid die Granulierbarkeit aufgrund der Verringerung der Schlackenviskosität verbessern, was zu einem höheren Anteil an amorphen bzw. glasigen Partikeln führt.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

#### Beispiel 1

Aus den Einsatzmaterialien Mergel und Ton wird eine Mergelschlacke hergestellt. Die Ausgangsmaterialien wiesen folgende Richtanalyse auf:



| Komponente (%)                 | Mergel | Ton    |
|--------------------------------|--------|--------|
| Glühverlust                    | 32,5   | 12,5   |
| SiO <sub>2</sub>               | 23     | 46     |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 4      | 24     |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 2      | 15     |
| CaO                            | 33     | 0,72   |
| MgO                            | 3      | 0,33   |
| SO <sub>3</sub>                | 1      | -      |
| K <sub>2</sub> O               | 0,5    | -      |
| Na <sub>2</sub> O              | 0,2    | 0,1    |
| TiO <sub>2</sub>               | 0,4    | 1      |
| Summe                          | 99,6   | 99,7   |
| C/S                            | 1,4348 | 0,0157 |

Den Ausgangsmaterialien wurde Klinkerofen-By-Pass-Staub zugesetzt, wodurch die Frühfestigkeit der Mergelschlacke signifikant gesteigert werden konnte.

Zur Einstellung der Schlackenbasizität CaO/SiO<sub>2</sub> auf unter 1,4, um eine konventionelle Wassergranulation einzusetzen, wurde der Mischungsanteil der beiden Komponenten wie folgt ermittelt, wobei eine Zielbasizität von 1,1 angestrebt wurde:

$$\text{Mergelanteil (x)} = \frac{(\text{C/S}) \cdot \text{SiO}_2 \text{ (Ton)} - \text{CaO (Ton)}}{\text{CaO (Mergel)} - (\text{C/S}) \cdot \text{SiO}_2 \text{ (Mergel)}}$$

15

$$\text{Mergelanteil} = \frac{1,1 \cdot 46 - 0,72}{33 - 1,1 \cdot 23} = 6,48$$

20 Ein Teil Ton wurde somit mit 6,48 Teilen Mergel vermischt, sodaß sich eine Mischung aus 86,6 Gew.% Mergel und 13,4 Gew.% Ton ergab. Die Rohmischung für die geplante Mergelschlacke wies hierauf die nachfolgende Zusammensetzung auf:



.

.

| Mergelschlacke                 |            |
|--------------------------------|------------|
| Komponente                     | Anteil (%) |
| SiO <sub>2</sub>               | 37,4       |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 9,6        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 5          |
| CaO                            | 41,2       |
| MgO                            | 3,8        |
| SO <sub>3</sub>                | 1,2        |
| K <sub>2</sub> O               | 0,6        |
| Na <sub>2</sub> O              | 0,3        |
| TiO <sub>2</sub>               | 0,7        |
| Summe                          | 99,8       |
| C/S                            | 1,1        |

Nach einem Trocknen bei 100° bis 210° C, einem Vorwärmen bei 210° bis 600° C und einem Kalzinieren bei 600° bis 950° C wurde das getrocknete und kalzinierte Produkt aus einem Schwebegas-Wärmetauscher abgezogen und in einen Schmelzzyklon eingebracht. Im Schmelzzyklon wurde die Temperatur zwischen 1450° und 1550° C eingestellt, worauf die Schmelze in Heißwasser granuliert wurde.

10

Im Schwebegas-Wärmetauscher kann zur Verringerung der Stickoxidanteil auch eine gestufte Nachverbrennung durch Einblasen von Verbrennungsluft stattfinden, wodurch der thermische Wirkungsgrad verbessert wird. Der im Schmelzzyklon eingesetzte Brennstoff wurde bei einer alternativen Verfahrensführung, bei welcher die Schmelze in einen Sprühgranulator ausgestoßen wird, durch Einsatz von Kohlenwasserstoffen bei der Granulation gebildet, wobei das gebildete Spaltgas bzw. Synthesegas als Brennstoff gemeinsam mit Luft im Schmelzzyklon eingesetzt wurde. Außerdem wurde bei dieser Granulierungsmethode das Schlacken-Eisenoxid praktisch vollständig metallisiert und durch anschließende Magnetscheidung der Schlacke abgetrennt.

20



## Beispiel 2

- 5 Unter Verwendung eines Drehrohrofens in der ersten Verfahrensstufe und eines Herdofens in der zweiten Verfahrensstufe wurde fein gebrochener Mergel mit Stückgrößen um 25 mm eingesetzt. Die Mergelschlacke wies die nachfolgende Zusammensetzung auf:

| Mergelschlacke                 |            |
|--------------------------------|------------|
| Komponente                     | Anteil (%) |
| SiO <sub>2</sub>               | 34,6       |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 6          |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 3          |
| CaO                            | 49,6       |
| MgO                            | 2          |
| K <sub>2</sub> O               | 0,7        |
| Na <sub>2</sub> O              | 0,3        |
| TiO <sub>2</sub>               | 0,6        |
| Summe                          | 96,8       |

- 10 Aufgrund der relativ hohen Basizität von 1,43 wurde die Schlacke durch Versprühen in einen Sprühgranulator zerkleinert, wodurch ein hoher Feingranulatanteil erzielt wurde. Der hohe Feingranulatanteil zeichnete sich aufgrund der hohen Basizität durch besonders hohe hydraulische Aktivität aus.
- 15 Eine derartige Schlacke mit einer Basizität von 1,43 konnte mit Heißwasser nicht mehr erfolgreich granuliert werden, da der zementtechnologische wichtige Feinanteil aufgrund der Belit-Kristall-Bildung hydraulisch inaktiv wurde.



.

.



## Patentansprüche:

1. Verfahren zum Herstellen von Mergelschlacken und  
-schlackenzementen oder Mischkomponenten für Mischzemente aus  
5 Mergel mit einer Basizität  $\text{CaO/SiO}_2$  von  $< 2,0$ , dadurch gekennzeichnet, daß toniger Mergel oder eine Mischung aus Mergel und  
Ton mit einer Basizität von  $< 2,0$  in einer ersten Verfahrensstufe getrocknet, vorgewärmt und kalziniert wird und daß anschließend das erhaltene Produkt in einer zweiten Verfahrensstufe  
10 in einem gesonderten Schmelzofen bei höheren Temperaturen als in der ersten Verfahrensstufe geschmolzen wird und aus der Schmelze granuliert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die  
15 erste Verfahrensstufe in einem Schwebegas-Wärmetauscher, einem Drehrohr-, Etagen- oder Schachtofen oder einem Wirbelschicht- oder Zyklon-Vorwärmeaggregat vorgenommen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,  
20 daß die zweite Verfahrensstufe in einem Schmelzzyklon, einem Drehrohr- oder Herdofen oder einem Eisenschmelz-Oxidationsreaktor vorgenommen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet,  
25 net, daß die Zielschlacke durch Mischen von Mergel und Ton auf eine Basizität  $\text{CaO/SiO}_2$  zwischen 0,9 und 1,85 eingestellt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmelze bei Basizitäten von  $> 1,4$  in einen  
30 Granulator, insbesondere einen Dampfgranulator, versprüht wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Verfahrensstufe bis zu Temperaturen  
35 von  $950^\circ$  bis  $1000^\circ \text{ C}$  geführt wird, wobei bei Temperaturen von



11

- 11 -

100 bis 210° C getrocknet, von 210° bis 600° C vorgewärmt und bei 600° bis 1000° C kalziniert wird.

5 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Verfahrensstufe bei Temperaturen zwischen 1450° C und 1550° C durchgeführt wird.

10 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Verfahrensstufe mit feingebrochenem Mergel einer mittleren Teilchengröße von 20 mm bis 30 mm durchgeführt wird.

15 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß dem Einsatzmaterial By-Pass-Staub aus der Klinkerherstellung zugesetzt wird.

20 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der MgO-Anteil des Einsatzmaterials auf unter 19 Gew.% eingestellt wird.

25 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Sprühgranulation unter Einsatz von Kohlenwasserstoffen als Kühlmittel vorgenommen wird und daß das gebildete Synthesegas in der ersten Verfahrensstufe verbrannt wird.



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AM DEM GEBIET DES PATENTWESENS

# PCT

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

|  |   |   |
|--|---|---|
| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts<br><b>37 487</b> | <b>WEITERES<br/>VORGEHEN</b><br>siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen<br>Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit<br>zutreffend, nachstehender Punkt 5 |   |
| Internationales Aktenzeichen<br><b>PCT/AT 00/ 00334</b>  | Internationales Anmeldedatum<br>(Tag/Monat/Jahr)<br><b>11/12/2000</b>   | (Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)<br><b>20/12/1999</b> |

Anmelder

**TRIBOVENT VERFAHRESENTWICKLUNG GMBH et al.**

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.



Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

**1. Grundlage des Berichts**

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.



Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das



in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.



zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.



Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ **Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).

3. ☐ **Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).

**4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung**



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

**5. Hinsichtlich der Zusammenfassung**



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. \_\_\_\_\_



wie vom Anmelder vorgeschlagen



weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.



weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.



keine der Abb.



**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 7 C04B7/14 C04B7/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 C04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile  | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| X          | DE 23 22 889 A (HESSLING HEINZ WILHELM)<br>28. November 1974 (1974-11-28)<br>Ansprüche              | 1-3                |
| A          | FR 2 318 834 A (PERLMOOSER ZEMENTWERKE AG)<br>18. Februar 1977 (1977-02-18)<br>Ansprüche 1-3,8      | 1-3,8              |
| A          | WO 98 45218 A (EDLINGER ALFRED ; HOLDERBANK<br>FINANC GLARUS (CH))<br>15. Oktober 1998 (1998-10-15) |                    |
| A          | GB 356 144 A (KARL BIEHL)<br>2. September 1931 (1931-09-02)   |                    |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*C\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. Juni 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/06/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Daeleman, P



,



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/AT 00/00334

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE 2322889                                | A | 28-11-1974          | NONE                       |                     |
| FR 2318834                                | A | 18-02-1977          | AT 353156 B                | 25-10-1979          |
|   |   |                     | AT 370061 B                | 25-02-1983          |
|   |   |                     | AR 208610 A                | 15-02-1977          |
|   |   |                     | AT 565275 A                | 15-03-1979          |
|   |   |                     | BE 844400 A                | 16-11-1976          |
|   |   |                     | BR 7604762 A               | 02-08-1977          |
|   |   |                     | DE 2632691 A               | 10-02-1977          |
|   |   |                     | ES 450427 A                | 16-11-1977          |
|   |   |                     | GB 1533125 A               | 22-11-1978          |
|   |   |                     | HU 172997 B                | 28-01-1979          |
|   |   |                     | IT 1066590 B               | 12-03-1985          |
|   |   |                     | JP 52090527 A              | 29-07-1977          |
|   |   |                     | RO 72147 A                 | 24-11-1981          |
|   |   |                     | SE 7608281 A               | 23-01-1977          |
|   |   |                     | US 4083730 A               | 11-04-1978          |
|   |   |                     | AT 661475 A                | 15-07-1982          |
| WO 9845218                                | A | 15-10-1998          | AT 404723 B                | 25-02-1999          |
|   |   |                     | AT 61197 A                 | 15-06-1998          |
|   |   |                     | AU 725892 B                | 26-10-2000          |
|   |   |                     | AU 6384698 A               | 30-10-1998          |
|   |   |                     | BG 62883 B                 | 31-10-2000          |
|   |   |                     | BG 103052 A                | 30-09-1999          |
|   |   |                     | BR 9804812 A               | 14-12-1999          |
|   |   |                     | CN 1229404 T               | 22-09-1999          |
|   |   |                     | CZ 9804244 A               | 14-07-1999          |
|   |   |                     | EP 0923506 A               | 23-06-1999          |
|   |   |                     | HR 980137 A                | 28-02-1999          |
|   |   |                     | JP 2000505776 T            | 16-05-2000          |
|   |   |                     | SK 168098 A                | 11-06-1999          |
|   |   |                     | TR 9802561 T               | 21-10-1999          |
|   |   |                     | US 6139621 A               | 31-10-2000          |
|   |   |                     | ZA 9802824 A               | 05-10-1998          |
| GB 356144                                 | A | 02-09-1931          | NONE                       |                     |



(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
28. Juni 2001 (28.06.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 01/46081 A2

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: C04B 7/14, 7/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT00/00334

(22) Internationales Anmeldedatum:  
11. Dezember 2000 (11.12.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
A 2143/99 20. Dezember 1999 (20.12.1999) AT

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): TRIBOVENT VERFAHRESENTWICKLUNG GMBH [AT/AT]; Brunnenfelderstrasse 59, A-6700 Lorüns (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): EDLINGER, Alfred [AT/AT]; Dälmaweg 13, A-6780 Bartholomäberg (AT).

(74) Anwalt: HAFFNER, Thomas, M.; Schottengasse 3a, A-1014 Wien (AT).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AT (Gebrauchsmuster), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, CZ (Gebrauchsmuster), DE, DE (Gebrauchsmuster), DK, DK (Gebrauchsmuster), DM, DZ, EE, EE (Gebrauchsmuster), ES, FI, FI (Gebrauchsmuster), GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SK (Gebrauchsmuster), SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING MARL SLAGS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON MERGELSCHLACKE

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing marl slags and marl slag cements or mixed constituents for mixed cements made of marl with a basicity  $\text{CaO/SiO}_2$  of  $< 2.0$ . According to the invention, the argillaceous marl or a mixture consisting of marl and clay with a basicity of  $< 2.0$  is, in a first method step, dried, preheated and calcined. In a second step, the resulting product is subsequently melted in a separate smelting furnace at temperatures higher than those used in the first method step, and the melt is then granulated.

(57) Zusammenfassung: Das Verfahren zum Herstellen von Mergelschlacken und -schlackenzementen oder Mischkomponenten für Mischzemente aus Mergel mit einer Basizität  $\text{CaO/SiO}_2$  von  $< 2,0$  sieht vor, daß toniger Mergel oder eine Mischung aus Mergel und Ton mit einer Basizität von  $< 2,0$  in einer ersten Verfahrensstufe getrocknet, vorgewärmt und kalziniert wird und daß anschließend das erhaltene Produkt in einer zweiten Verfahrensstufe in einem gesonderten Schmelzofen bei höheren Temperaturen als in der ersten Verfahrensstufe geschmolzen wird und aus der Schmelze granuliert wird.



WO 01/46081 A2



.

;

.

,

.

Verfahren zum Herstellen von Mergelschlacke

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen von Mergelschlacken und -schlackenzementen oder Mischkomponenten für Mischzemente aus Mergel mit einer Basizität  $\text{CaO/SiO}_2$  von  $< 2,0$ .

Bei der Herstellung von Zement werden als Ausgangsstoffe kalkige und tonige Gesteine, insbesondere Kalksteine und Kalkmergel eingesetzt und zu Zementklinker gebrannt. Der in den Ausgangsstoffen enthaltene Kalk wird vollständig an Kieselsäuretonerde und gegebenenfalls Eisen gebunden, wodurch die für Portlandzementklinker üblichen Zementmineralien, wie Alit, Belit, Brownmillerit und Glas, gebildet werden. Um bei vergleichsweise tiefen Temperaturen von etwa  $1350^\circ \text{C}$  die gewünschte Sinterung zu Zementklinker zu gewährleisten, sind verhältnismäßig hochwertige Ausgangsstoffe und insbesondere hoch kalkhaltiger Kalkmergel erforderlich. Derartiger Kalkmergel, welcher üblicherweise eine Basizität zwischen 3 und 4 aufweist und neben Kalk  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  und Eisenoxide enthält, kommt aber in der Natur nicht nur als relativ hochwertiger und weitestgehend reiner Kalkmergel, sondern vielmehr in wesentlich höheren Mengen als gewöhnlicher bzw. minderwertiger Mergel vor. Der Mergel mit wesentlich größerer Verbreitung zeichnet sich durch Basizitäten zwischen 0,8 und 2 aus und wird häufig auch als toniger Mergel vorgefunden. Diese vergleichsweise minderwertigen Ausgangsprodukte, die eine wesentlich höhere Verbreitung aufweisen, lassen sich beim konventionellen Zementherstellungsverfahren nicht ohne aufwendige Reinigung und Anreicherungen des Kalkgehaltes einsetzen und stehen als billiges Rohmaterial in großen Mengen zur Verfügung.

Schlackenzemente und insbesondere Hochofenschlackenzemente weisen gleichfalls hydraulische Eigenschaften auf und es wurde bereits gezeigt, daß metallurgische Schlacken durch Optimierung der Schlackenchemie und insbesondere durch Einstellung der

Basizität und des Aluminatgehaltes sowie durch spezielle Aktivierung soweit verbessert werden können, daß sie einer Festigkeitsentwicklung im Beton entsprechen und dem Klinkerzement zumindest gleichwertig sind.

5

Die vorliegende Erfindung zielt nun darauf ab, weit verbreitete und billige Rohmaterialmergel mit geringerer Basizität wirtschaftlich zur Herstellung von Schlackenzementen oder Mischkomponenten für Mischzement nutzbar zu machen, wobei  
10 gleichzeitig die gewünschten Produkteigenschaften in hohem Maß den jeweiligen Bedürfnissen angepaßt werden können. Zur Lösung dieser Aufgabe besteht das erfindungsgemäße Verfahren im wesentlichen darin, daß toniger Mergel oder eine Mischung aus Mergel und Ton mit einer Basizität von  $< 2,0$  in einer ersten  
15 Verfahrensstufe getrocknet, vorgewärmt und kalziniert wird und daß anschließend das erhaltene Produkt in einer zweiten Verfahrensstufe in einem gesonderten Schmelzofen bei höheren Temperaturen als in der ersten Verfahrensstufe geschmolzen wird und aus der Schmelze granuliert wird. Das Kalzinieren ist  
20 eine endotherme Reaktion, während das Schmelzen eine exotherme Reaktion darstellt. Dadurch, daß toniger Mergel, d.h. relativ geringwertiger Mergel, mit höherem  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Gehalt oder eine Mischung aus minderwertigem Mergel und Ton mit einer Basizität von unter 2 in einer ersten Verfahrensstufe getrocknet, vor-  
25 gewärmt und kalziniert wird, wird zunächst sichergestellt, daß die hohen Mengen an beim Kalzinieren freigesetztem  $\text{CO}_2$  nicht auf bei der Zementherstellung üblicherweise erforderlichen Temperaturen für die Sinterung aufgewärmt werden müssen. Die Kalzination der Hydrat-, Schwefel- und Karbonatverbindungen  
30 wird somit bei vergleichsweise niedrigerer Temperatur durchgeführt, sodaß die großen freiwerdenden Gasmengen bei entsprechend niederem Temperaturniveau anfallen, wodurch der thermische Wirkungsgrad und damit die Wirtschaftlichkeit des Prozesses verbessert wird. Aufgrund der relativ geringen Rein-  
35 heit der eingesetzten Ausgangsstoffe erfolgt die Kalzination bereits bei tieferen Temperaturen als dies bei hochreinen Kalziumkarbonaten der Fall wäre. Dadurch, daß anschließend das

erhaltene Produkt in einer zweiten Verfahrensstufe in einem gesonderten Schmelzofen bei höheren Temperaturen als in der ersten Verfahrensstufe geschmolzen wird, stehen alle Möglichkeiten der nachträglichen Korrektur der Schmelzenzusammensetzung zur Verfügung und es gelingt durch entsprechende Granulierung der Schmelze den gewünschten Glasanteil sicherzustellen und zu gewährleisten, daß bei der Abkühlung eine unerwünschte Kristallisation weitestgehend vermieden werden kann. Die Trocknung, Vorwärmung und Kalzinierung in einer ersten Verfahrensstufe bei entsprechend tieferer Temperatur erlaubt es darüberhinaus im Vergleich zu bekannten Zementklinkersinterverfahren mit wesentlich grobkörnigerem Einsatzgut zu arbeiten, sodaß die Rohgutaufbereitung und insbesondere eine Mahlung in der Regel nicht erforderlich ist, sondern lediglich ein Feinbrechen des groben Einsatzgutes durchgeführt werden muß. Das erfindungsgemäße Verfahren weist auch einen wesentlich geringeren Wärmebedarf auf, als das Klinkerverfahren.

Mit Vorteil wird das erfindungsgemäße Verfahren so durchgeführt, daß die erste Verfahrensstufe in einem Schwebegas-Wärmetauscher, einem Drehrohr-, Etagen- oder Schachtofen oder einem Wirbelschicht- oder Zyklon-Vorwärmeaggregat vorgenommen wird. In besonders vorteilhafter Weise kann hiebei ein Schwebegas-Wärmetauscher verwendet werden, wobei insbesondere dann, wenn in der ersten Stufe ein Drehrohrföfen oder Schachtofen eingesetzt wird, die Körnigkeit des Einsatzgutes noch gröber gewählt werden kann und beispielsweise Einsatzgut mit Korngrößen bis 40 mm ohne weiteres getrocknet, vorgewärmt und kalziniert werden kann.

In besonders vorteilhafter Weise wird die zweite Verfahrensstufe in einem Schmelzzyklon, einem Drehrohr- oder Herdofen oder einem Eisenschmelz-Oxidationsreaktor vorgenommen, wobei im Falle der Verwendung eines Einschmelz-Oxidationsreaktors auch eine Schlackenschaumbildung vorteilhaft sein kann.

Wesentlich für die Erzielung der gewünschten zementtechnologischen Eigenschaften ist aber nun die Einstellung der Schlackenbasizität der Zielschlacke, wobei hier in vorteilhafter Weise so vorgegangen wird, daß die Zielschlacke durch  
5 Mischen von Mergel und Ton auf eine Basizität  $\text{CaO/SiO}_2$  zwischen 0,9 und 1,85 eingestellt wird. Bei gleichzeitiger Ansteuerung eines  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Gehaltes zwischen 6 und 20 Gew.% kann eine hochwertige synthetische Hochofenschlacke gewonnen werden, wobei diese  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Gehalte in besonders einfacher Weise  
10 durch Einsatz von tonigen Mergeln erzielt werden können. Bei Einsatz von anderen Mergelqualitäten als Hauptkomponente kann mittels Bauxit, Tonen, Flugaschen oder weiteren industriellen Abfallstoffen, wie beispielsweise Rotschlämmen, Krätzen, korundhaltigen Schleifstäuben oder Feuerfest-Ausbruch, die  
15 gewünschte Schlackenchemie eingestellt werden.

Wesentlich für die Erzielung der gewünschten zementtechnologischen Eigenschaften ist naturgemäß eine entsprechend rasche Abkühlung, um Kristallbildungen zu behindern. Je nach Basizität der Schlacke zeichnet sich die Schlacke durch unterschiedliche Viskositäten aus, wobei insbesondere bei Basizitäten  
20 über 1,4 die Schlacke relativ hoch viskos wird und in konventionellen Granulationsverfahren, wie beispielsweise bei einem Granulieren in Heißwasser, die Kristallbildung nicht mehr zuverlässig verhindert werden kann. Mit Vorteil wird daher im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens so vorgegangen, daß die Schmelze bei Basizitäten von  $> 1,4$  in einen Granulator, insbesondere einen Dampfgranulator, versprüht wird. Die Sprühgranulation, bei welcher die Abkühlung der schmelzflüssigen  
25 Tröpfchen zumeist durch Eindüsen von Wasser oder Wasserdampf erfolgt, kann noch dadurch wesentlich verbessert werden, daß zusätzlich Kohlenwasserstoff in den Sprühgranulator eingedüst wird. Die thermische Zersetzung von Kohlenwasserstoff entzieht den versprühten Tröpfchen Wärme mit einem Kühlgradienten von  
30  $10^4$  bis  $10^5$  K/s, wobei gleichzeitig hochwertiges Synthesegas gebildet wird, welches, wie es einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens entspricht, in der ersten



Verfahrensstufe verbrannt werden kann, da hier der eigentliche Wärmebedarf für die Kalzination anfällt.

Da aufgrund der relativ geringen Reinheit der Ausgangsstoffe  
5 die Kalzination bei relativ tiefen Temperaturen erfolgt, wird  
mit Vorteil das erfindungsgemäße Verfahren so durchgeführt,  
daß die erste Verfahrensstufe bis zu Temperaturen von 950° bis  
1000° C geführt wird, wobei bei Temperaturen von 100 bis 210°  
C getrocknet, von 210° bis 600° C vorgewärmt und bei 600° bis  
10 1000° C kalziniert wird.

In der zweiten Verfahrensstufe, in welcher die Schlacke geschmolzen wird, um in der Folge unter Ausbildung der glasigen Konsistenz erstarrt zu werden, wird mit Vorteil so vorgegangen,  
15 daß bei Endtemperaturen zwischen 1450° und 1550° C gearbeitet wird.

Wie bereits erwähnt, zeichnet sich das erfindungsgemäße Verfahren dadurch aus, daß eine aufwendige Rohgutaufbereitung  
20 entbehrlich ist und insbesondere eine Mahlung der Ausgangsstoffe nicht erforderlich ist. Mit Vorteil wird das erfindungsgemäße Verfahren so durchgeführt, daß die erste Verfahrensstufe mit feingebrochenem Mergel einer mittleren Teilchengröße von 20 mm bis 30 mm durchgeführt wird.

25 Zur weiteren Verbesserung der zementtechnologischen Eigenschaft kann erfindungsgemäß so vorgegangen werden, daß dem Einsatzmaterial By-Pass-Staub aus der Klinkerherstellung zugesetzt wird. Da im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens eine  
30 Schlackenschmelze hergestellt wird, gelingt es auf die Art und Weise den im By-Pass-Staub aus der Klinkerherstellung enthaltenen hohen Alkaligehalt in die Schmelze einzubringen, wobei ein auf diese Weise gebildetes Produkt besonders reaktiv ist und sich durch hohe Frühfestigkeiten auszeichnet. Klinkerrohmaterialien, wie sie im üblichen Zementherstellungsverfahren  
35 zum Einsatz gelangen, zeichnen sich in aller Regel durch hohen Alkaligehalt aus und die Verarbeitung derartig alkalireicher

Rohmaterialien stellt in der Regel ein Entsorgungsproblem dar, welches mit dem erfindungsgemäßen Verfahren gelöst werden kann. Vorteilhaft ist auch der Einsatz weiterer industrieller, alkalihaltiger Abfallstoffe, z.B. aus der Papier- und Zellstoffherstellung, welche auch teilweise hohen  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Anteil aufweisen, sowie von Organika wie Lignin, deren Heizwert genutzt werden kann.

Wenn die Schmelze einer konventionellen Wassergranulation unterworfen werden soll, muß die Basizität auf unter 1,4 abgesenkt werden, wobei in diesen Fällen der  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Gehalt der Zielschlacke entsprechend angehoben werden muß, um klinkerähnlichen Festigkeitsverlauf des Endproduktes zu erzielen.

Im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens stört auch der Einsatz von Einsatzmaterialien mit erhöhten Dolomitanteilen nicht, wobei mit Vorteil lediglich dafür Sorge getragen wird, daß der  $\text{MgO}$ -Anteil des Einsatzmaterials auf unter 19 Gew.% eingestellt wird. Bis zu diesen Mengen kann Magnesiumoxid die Granulierbarkeit aufgrund der Verringerung der Schlackenviskosität verbessern, was zu einem höheren Anteil an amorphen bzw. glasigen Partikeln führt.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

#### Beispiel 1

Aus den Einsatzmaterialien Mergel und Ton wird eine Mergelschlacke hergestellt. Die Ausgangsmaterialien wiesen folgende Richtanalyse auf:

| Komponente (%)                 | Mergel | Ton    |
|--------------------------------|--------|--------|
| Glühverlust                    | 32,5   | 12,5   |
| SiO <sub>2</sub>               | 23     | 46     |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 4      | 24     |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 2      | 15     |
| CaO                            | 33     | 0,72   |
| MgO                            | 3      | 0,33   |
| SO <sub>3</sub>                | 1      | -      |
| K <sub>2</sub> O               | 0,5    | -      |
| Na <sub>2</sub> O              | 0,2    | 0,1    |
| TiO <sub>2</sub>               | 0,4    | 1      |
| Summe                          | 99,6   | 99,7   |
| C/S                            | 1,4348 | 0,0157 |

Den Ausgangsmaterialien wurde Klinkerofen-By-Pass-Staub zugesetzt, wodurch die Frühfestigkeit der Mergelschlacke signifikant gesteigert werden konnte.

Zur Einstellung der Schlackenbasizität CaO/SiO<sub>2</sub> auf unter 1,4, um eine konventionelle Wassergranulation einzusetzen, wurde der Mischungsanteil der beiden Komponenten wie folgt ermittelt, wobei eine Zielbasizität von 1,1 angestrebt wurde:

$$\text{Mergelanteil (x)} = \frac{(\text{C/S}) \cdot \text{SiO}_2 \text{ (Ton)} - \text{CaO (Ton)}}{\text{CaO (Mergel)} - (\text{C/S}) \cdot \text{SiO}_2 \text{ (Mergel)}}$$

$$\text{Mergelanteil} = \frac{1,1 \cdot 46 - 0,72}{33 - 1,1 \cdot 23} = 6,48$$

Ein Teil Ton wurde somit mit 6,48 Teilen Mergel vermischt, sodaß sich eine Mischung aus 86,6 Gew.% Mergel und 13,4 Gew.% Ton ergab. Die Rohmischung für die geplante Mergelschlacke wies hierauf die nachfolgende Zusammensetzung auf:

| Mergelschlacke                 |            |
|--------------------------------|------------|
| Komponente                     | Anteil (%) |
| SiO <sub>2</sub>               | 37,4       |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 9,6        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 5          |
| CaO                            | 41,2       |
| MgO                            | 3,8        |
| SO <sub>3</sub>                | 1,2        |
| K <sub>2</sub> O               | 0,6        |
| Na <sub>2</sub> O              | 0,3        |
| TiO <sub>2</sub>               | 0,7        |
| Summe                          | 99,8       |
| C/S                            | 1,1        |

Nach einem Trocknen bei 100° bis 210° C, einem Vorwärmen bei 210° bis 600° C und einem Kalzinieren bei 600° bis 950° C wurde das getrocknete und kalzinierte Produkt aus einem Schwebegas-Wärmetauscher abgezogen und in einen Schmelzzyklon eingebracht. Im Schmelzzyklon wurde die Temperatur zwischen 1450° und 1550° C eingestellt, worauf die Schmelze in Heißwasser granuliert wurde.

10

Im Schwebegas-Wärmetauscher kann zur Verringerung der Stickoxidanteil auch eine gestufte Nachverbrennung durch Einblasen von Verbrennungsluft stattfinden, wodurch der thermische Wirkungsgrad verbessert wird. Der im Schmelzzyklon eingesetzte Brennstoff wurde bei einer alternativen Verfahrensführung, bei welcher die Schmelze in einen Sprühgranulator ausgestoßen wird, durch Einsatz von Kohlenwasserstoffen bei der Granulation gebildet, wobei das gebildete Spaltgas bzw. Synthesegas als Brennstoff gemeinsam mit Luft im Schmelzzyklon eingesetzt wurde. Außerdem wurde bei dieser Granulierungsmethode das Schlacken-Eisenoxid praktisch vollständig metallisiert und durch anschließende Magnetscheidung der Schlacke abgetrennt.

20

## Beispiel 2

- 5 Unter Verwendung eines Drehrohrofens in der ersten Verfahrens-  
stufe und eines Herdofens in der zweiten Verfahrensstufe wurde  
fein gebrochener Mergel mit Stückgrößen um 25 mm eingesetzt.  
Die Mergelschlacke wies die nachfolgende Zusammensetzung auf:

| Mergelschlacke                 |            |
|--------------------------------|------------|
| Komponente                     | Anteil (%) |
| SiO <sub>2</sub>               | 34,6       |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 6          |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 3          |
| CaO                            | 49,6       |
| MgO                            | 2          |
| K <sub>2</sub> O               | 0,7        |
| Na <sub>2</sub> O              | 0,3        |
| TiO <sub>2</sub>               | 0,6        |
| Summe                          | 96,8       |

- 10 Aufgrund der relativ hohen Basizität von 1,43 wurde die  
Schlacke durch Versprühen in einen Sprühgranulator zer-  
kleinert, wodurch ein hoher Feingranulatanteil erzielt wurde.  
Der hohe Feingranulatanteil zeichnete sich aufgrund der hohen  
Basizität durch besonders hohe hydraulische Aktivität aus.
- 15 Eine derartige Schlacke mit einer Basizität von 1,43 konnte  
mit Heißwasser nicht mehr erfolgreich granuliert werden, da  
der zementtechnologische wichtige Feinanteil aufgrund der  
Belit-Kristall-Bildung hydraulisch inaktiv wurde.

## Patentansprüche:

1. Verfahren zum Herstellen von Mergelschlacken und  
-schlackenzementen oder Mischkomponenten für Mischzemente aus  
5 Mergel mit einer Basizität  $\text{CaO/SiO}_2$  von  $< 2,0$ , dadurch gekenn-  
zeichnet, daß toniger Mergel oder eine Mischung aus Mergel und  
Ton mit einer Basizität von  $< 2,0$  in einer ersten Verfahrens-  
stufe getrocknet, vorgewärmt und kalziniert wird und daß an-  
schließend das erhaltene Produkt in einer zweiten Verfahrens-  
10 stufe in einem gesonderten Schmelzofen bei höheren Tempera-  
turen als in der ersten Verfahrensstufe geschmolzen wird und  
aus der Schmelze granuliert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die  
15 erste Verfahrensstufe in einem Schwebegas-Wärmetauscher, einem  
Drehrohr-, Etagen- oder Schachtofen oder einem Wirbelschicht-  
oder Zyklon-Vorwärmeaggregat vorgenommen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,  
20 daß die zweite Verfahrensstufe in einem Schmelzzyklon, einem  
Drehrohr- oder Herdofen oder einem Eisenschmelz-Oxidations-  
reaktor vorgenommen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeich-  
25 net, daß die Zielschlacke durch Mischen von Mergel und Ton auf  
eine Basizität  $\text{CaO/SiO}_2$  zwischen 0,9 und 1,85 eingestellt  
wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekenn-  
30 zeichnet, daß die Schmelze bei Basizitäten von  $> 1,4$  in einen  
Granulator, insbesondere einen Dampfgranulator, versprüht  
wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekenn-  
35 zeichnet, daß die erste Verfahrensstufe bis zu Temperaturen  
von  $950^\circ$  bis  $1000^\circ \text{ C}$  geführt wird, wobei bei Temperaturen von

100 bis 210° C getrocknet, von 210° bis 600° C vorgewärmt und bei 600° bis 1000° C kalziniert wird.

5 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Verfahrensstufe bei Temperaturen zwischen 1450° C und 1550° C durchgeführt wird.

10 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Verfahrensstufe mit feingebrochenem Mergel einer mittleren Teilchengröße von 20 mm bis 30 mm durchgeführt wird.

15 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß dem Einsatzmaterial By-Pass-Staub aus der Klinkerherstellung zugesetzt wird.

20 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der MgO-Anteil des Einsatzmaterials auf unter 19 Gew.% eingestellt wird.

25 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Sprühgranulation unter Einsatz von Kohlenwasserstoffen als Kühlmittel vorgenommen wird und daß das gebildete Synthesegas in der ersten Verfahrensstufe verbrannt wird.



1

2



(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
28. Juni 2001 (28.06.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 01/46081 A3(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: C04B 7/14, 7/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT00/00334

(22) Internationales Anmeldedatum:  
11. Dezember 2000 (11.12.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
A 2143/99 20. Dezember 1999 (20.12.1999) AT(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): TRIBOVENT VERFAHRESENTWICK-  
LUNG GMBH [AT/AT]; Brunnenfelderstrasse 59, A-6700  
Lorüns (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): EDLINGER, Alfred  
[AT/AT]; Dälmaweg 13, A-6780 Bartholomäberg (AT).(74) Anwalt: HAFFNER, Thomas, M.; Schottengasse 3a,  
A-1014 Wien (AT).(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AT (Gebrauchsmuster), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ,CA, CH, CN, CR, CU, CZ, CZ (Gebrauchsmuster), DE, DE  
(Gebrauchsmuster), DK, DK (Gebrauchsmuster), DM, DZ,  
EE, EE (Gebrauchsmuster), ES, FI, FI (Gebrauchsmuster),  
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU,  
SD, SE, SG, SI, SK, SK (Gebrauchsmuster), SL, TJ, TM,  
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW),  
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK,  
ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR),  
OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

## Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen  
Recherchenberichts: 6. Dezember 2001Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen  
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on  
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe  
der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING MARL SLAGS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON MERGELSCHLACKE

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing marl slags and marl slag cements or mixed constituents for mixed cements made of marl with a basicity  $\text{CaO}/\text{SiO}_2$  of  $< 2.0$ . According to the invention, the argillaceous marl or a mixture consisting of marl and clay with a basicity of  $< 2.0$  is, in a first method step, dried, preheated and calcined. In a second step, the resulting product is subsequently melted in a separate smelting furnace at temperatures higher than those used in the first method step, and the melt is then granulated.(57) Zusammenfassung: Das Verfahren zum Herstellen von Mergelschlacken und -schlackenzementen oder Mischkomponenten für Mischzemente aus Mergel mit einer Basizität  $\text{CaO}/\text{SiO}_2$  von  $< 2,0$  sieht vor, daß toniger Mergel oder eine Mischung aus Mergel und Ton mit einer Basizität von  $< 2,0$  in einer ersten Verfahrensstufe getrocknet, vorgewärmt und kalziniert wird und daß anschließend das erhaltene Produkt in einer zweiten Verfahrensstufe in einem gesonderten Schmelzofen bei höheren Temperaturen als in der ersten Verfahrensstufe geschmolzen wird und aus der Schmelze granuliert wird.

WO 01/46081 A3



11



11

11

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/AT 00/00334

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 C04B7/14 C04B7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X          | DE 23 22 889 A (HESSLING HEINZ WILHELM)<br>28 November 1974 (1974-11-28)<br>claims                | 1-3                   |
| A          | FR 2 318 834 A (PERLMOOSER ZEMENTWERKE AG)<br>18 February 1977 (1977-02-18)<br>claims 1-3,8       | 1-3,8                 |
| A          | WO 98 45218 A (EDLINGER ALFRED ;HOLDERBANK<br>FINANC GLARUS (CH))<br>15 October 1998 (1998-10-15) |                       |
| A          | GB 356 144 A (KARL BIEHL)<br>2 September 1931 (1931-09-02)  |                       |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 June 2001

Date of mailing of the international search report

12/06/2001

Name and mailing address of the ISA  
 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Daeleman, P

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/AT 00/00334

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE 2322889                                | A | 28-11-1974          | NONE                       |                     |
| FR 2318834                                | A | 18-02-1977          | AT 353156 B                | 25-10-1979          |
|   |   |                     | AT 370061 B                | 25-02-1983          |
|   |   |                     | AR 208610 A                | 15-02-1977          |
|   |   |                     | AT 565275 A                | 15-03-1979          |
|   |   |                     | BE 844400 A                | 16-11-1976          |
|   |   |                     | BR 7604762 A               | 02-08-1977          |
|   |   |                     | DE 2632691 A               | 10-02-1977          |
|   |   |                     | ES 450427 A                | 16-11-1977          |
|   |   |                     | GB 1533125 A               | 22-11-1978          |
|   |   |                     | HU 172997 B                | 28-01-1979          |
|   |   |                     | IT 1066590 B               | 12-03-1985          |
|   |   |                     | JP 52090527 A              | 29-07-1977          |
|   |   |                     | RO 72147 A                 | 24-11-1981          |
|   |   |                     | SE 7608281 A               | 23-01-1977          |
|   |   |                     | US 4083730 A               | 11-04-1978          |
|   |   |                     | AT 661475 A                | 15-07-1982          |
| WO 9845218                                | A | 15-10-1998          | AT 404723 B                | 25-02-1999          |
|   |   |                     | AT 61197 A                 | 15-06-1998          |
|   |   |                     | AU 725892 B                | 26-10-2000          |
|   |   |                     | AU 6384698 A               | 30-10-1998          |
|   |   |                     | BG 62883 B                 | 31-10-2000          |
|   |   |                     | BG 103052 A                | 30-09-1999          |
|   |   |                     | BR 9804812 A               | 14-12-1999          |
|   |   |                     | CN 1229404 T               | 22-09-1999          |
|   |   |                     | CZ 9804244 A               | 14-07-1999          |
|   |   |                     | EP 0923506 A               | 23-06-1999          |
|   |   |                     | HR 980137 A                | 28-02-1999          |
|   |   |                     | JP 2000505776 T            | 16-05-2000          |
|   |   |                     | SK 168098 A                | 11-06-1999          |
|   |   |                     | TR 9802561 T               | 21-10-1999          |
|   |   |                     | US 6139621 A               | 31-10-2000          |
|   |   |                     | ZA 9802824 A               | 05-10-1998          |
| GB 356144                                 | A | 02-09-1931          | NONE                       |                     |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT 00/00334

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 C04B7/14 C04B7/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie° | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X          | DE 23 22 889 A (HESSLING HEINZ WILHELM)<br>28. November 1974 (1974-11-28)<br>Ansprüche             | 1-3                |
| A          | FR 2 318 834 A (PERLMOOSER ZEMENTWERKE AG)<br>18. Februar 1977 (1977-02-18)<br>Ansprüche 1-3,8     | 1-3,8              |
| A          | WO 98 45218 A (EDLINGER ALFRED ;HOLDERBANK<br>FINANC GLARUS (CH))<br>15. Oktober 1998 (1998-10-15) |                    |
| A          | GB 356 144 A (KARL BIEHL)<br>2. September 1931 (1931-09-02)  |                    |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. Juni 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/06/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2

NL - 2280 HV Rijswijk

Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,

Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Daeleman, P

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT 00/00334

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |   | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 2322889   | A | 28-11-1974                    | KEINE                             |                               |
| FR 2318834   | A | 18-02-1977                    | AT 353156 B                       | 25-10-1979                    |
|  |   |                               | AT 370061 B                       | 25-02-1983                    |
|  |   |                               | AR 208610 A                       | 15-02-1977                    |
|  |   |                               | AT 565275 A                       | 15-03-1979                    |
|  |   |                               | BE 844400 A                       | 16-11-1976                    |
|  |   |                               | BR 7604762 A                      | 02-08-1977                    |
|  |   |                               | DE 2632691 A                      | 10-02-1977                    |
|  |   |                               | ES 450427 A                       | 16-11-1977                    |
|  |   |                               | GB 1533125 A                      | 22-11-1978                    |
|  |   |                               | HU 172997 B                       | 28-01-1979                    |
|  |   |                               | IT 1066590 B                      | 12-03-1985                    |
|  |   |                               | JP 52090527 A                     | 29-07-1977                    |
|  |   |                               | RO 72147 A                        | 24-11-1981                    |
|  |   |                               | SE 7608281 A                      | 23-01-1977                    |
|  |   |                               | US 4083730 A                      | 11-04-1978                    |
|  |   |                               | AT 661475 A                       | 15-07-1982                    |
| WO 9845218   | A | 15-10-1998                    | AT 404723 B                       | 25-02-1999                    |
|  |   |                               | AT 61197 A                        | 15-06-1998                    |
|  |   |                               | AU 725892 B                       | 26-10-2000                    |
|  |   |                               | AU 6384698 A                      | 30-10-1998                    |
|  |   |                               | BG 62883 B                        | 31-10-2000                    |
|  |   |                               | BG 103052 A                       | 30-09-1999                    |
|  |   |                               | BR 9804812 A                      | 14-12-1999                    |
|  |   |                               | CN 1229404 T                      | 22-09-1999                    |
|  |   |                               | CZ 9804244 A                      | 14-07-1999                    |
|  |   |                               | EP 0923506 A                      | 23-06-1999                    |
|  |   |                               | HR 980137 A                       | 28-02-1999                    |
|  |   |                               | JP 2000505776 T                   | 16-05-2000                    |
|  |   |                               | SK 168098 A                       | 11-06-1999                    |
|  |   |                               | TR 9802561 T                      | 21-10-1999                    |
|  |   |                               | US 6139621 A                      | 31-10-2000                    |
|  |   |                               | ZA 9802824 A                      | 05-10-1998                    |
| GB 356144  | A | 02-09-1931                    | KEINE                             |                               |

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION CONCERNING  
SUBMISSION OR TRANSMITTAL  
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

HAFFNER, Thomas, M.  
Schottengasse 3a  
A-1014 Wien  
Austria

|  |   |
|--|---|
| Date of mailing (day/month/year)<br>04 November 2002 (04.11.02)            | <b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>   |
| Applicant's or agent's file reference<br>37 487                            |   |
| International application No.<br>PCT/AT00/00334                            | International filing date (day/month/year)<br>11 December 2000 (11.12.00) |
| International publication date (day/month/year)<br>28 June 2001 (28.06.01) | Priority date (day/month/year)<br>20 December 1999 (20.12.99)             |
| Applicant<br>TRIBOVENT VERFAHRESENTWICKLUNG GMBH et al                     |   |

1. The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
3. An asterisk(\*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
4. The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

| <u>Priority date</u>   | <u>Priority application No.</u> | <u>Country or regional Office<br/>or PCT receiving Office</u> | <u>Date of receipt<br/>of priority document</u> |
|------------------------|---------------------------------|---|---|
| 20 Dec 1999 (20.12.99) | A 2143/99                       | AT  | 02 Marc 2001 (02.03.01)                         |

|   |   |
|---|---|
| <b>The International Bureau of WIPO</b><br>34, chemin des Colombettes<br>1211 Geneva 20, Switzerland<br><br>Facsimile No. (41-22) 740.14.35 | Authorized officer<br><br>Margret GODBERSEN (Fax 338 8975)<br><br>Telephone No. (41-22) 338.83.38 |
|---|---|

